



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK WAFER BERBAHAN TEPUNG KULIT
NANAS (*Ananas comosus* L Merr) DAN INDIGOFERA
(*Indigofera zollingeriana*) DENGAN BAHAN
PEREKAT YANG BERBEDA**



Oleh:

**ABDUL HANIF
11681103216**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK WAFER BERBAHAN TEPUNG KULIT
NANAS (*Ananas comosus* L Merr) DAN INDIGOFERA
(*Indigofera zollingeriana*) DENGAN BAHAN
PEREKAT YANG BERBEDA**



Oleh:

**ABDUL HANIF
11681103216**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapat gelar Sarjana Peternakan**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas (*Ananas comosus L Merr*) dan *Indigofera* (*Indigofera zollingeriane*) dengan Bahan Perekat yang Berbeda

Nama : Abdul Hanif

NIM : 11681103216

Program studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 02 November 2021

Pembimbing I

Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P
NIP. 19900713 201903 1 015

Pembimbing II

Zumarni, S.Pt., M.P
NIK. 130 812 081

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



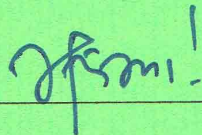

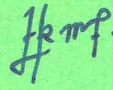
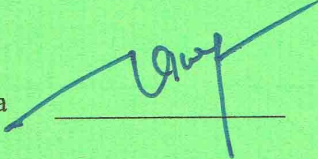

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Peternakan

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP. 19760322 200312 2 003

HALAMAN PERSETUJUAN

Sketsa ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 02 November 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Ketua	
2.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	Anggota	
3.	Zumarni S.Pt., M.P.	Anggota	
4.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.	Anggota	
5.	Dr. Elvriadi, S.Pi., M. Si.	Anggota	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Hanif
 NIM : 11681103216
 Tempat/Tgl. Lahir : Kuok/ 03 September 1997
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Peternakan
 Judul : Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas (*Ananas comosus L Merr*) dan Indigofera (*Indigofera zollingeriane*) dengan Bahan Perekat yang Berbeda.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan

Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, November 2021
 Yang membuat pernyataan



Abdul Hanif
 NIM: 116811103216



RIWAYAT HIDUP

Abdul Hanif dilahirkan di Desa Kuok Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar, pada tanggal 03 September 1997. Lahir dari pasangan Ayahanda Rustam Ibunda Samira, yang merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Tahun 2004 masuk sekolah dasar di SDN 018 Kuok dan tamat pada tahun 2010.

Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMP Muhammadiyah Kuok dan tamat pada tahun 2013. Tahun 2013 melanjutkan sekolah ke SMA N 1 Kuok, tamat pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 melalui jalur Ujian Mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama kuliah penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, pada tahun 2017/2018 penulis menjabat sebagai Ketua Bidang Olahraga dan Kesenian Himpunan Mahasiswa Peternakan. Pada tahun 2018/2020 penulis menjabat sebagai Staff Keuangan dan Badan Usaha Milik Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia (ISMAPETI). Bulan Juli sampai Agustus 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Inseminasi Buatan Tuah Sakato kabupaten 50 Kota Payakumbuh. Pada tahun 2019/2020 penulis menjabat sebagai Ketua Komisariat Fakultas Pertanian dan Peternakan Himpunan Mahasiswa Islam (HMI). Bulan Juli sampai Agustus 2019 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tapung Lestari Kecamatan Tapung Hilir Kabupaten Kampar.

Penulis melakukan penelitian pada bulan November sampai Desember 2020 dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas (*Ananas comosus* L Merr) dan Indigofera (*Indigofera Zolingeriana*) dengan Bahan Perekat yang Berbeda”** di bawah bimbingan Bapak Jepri Juliantoni S.Pt., M.P dan Ibu Zumarni, S. Pt., M.P

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

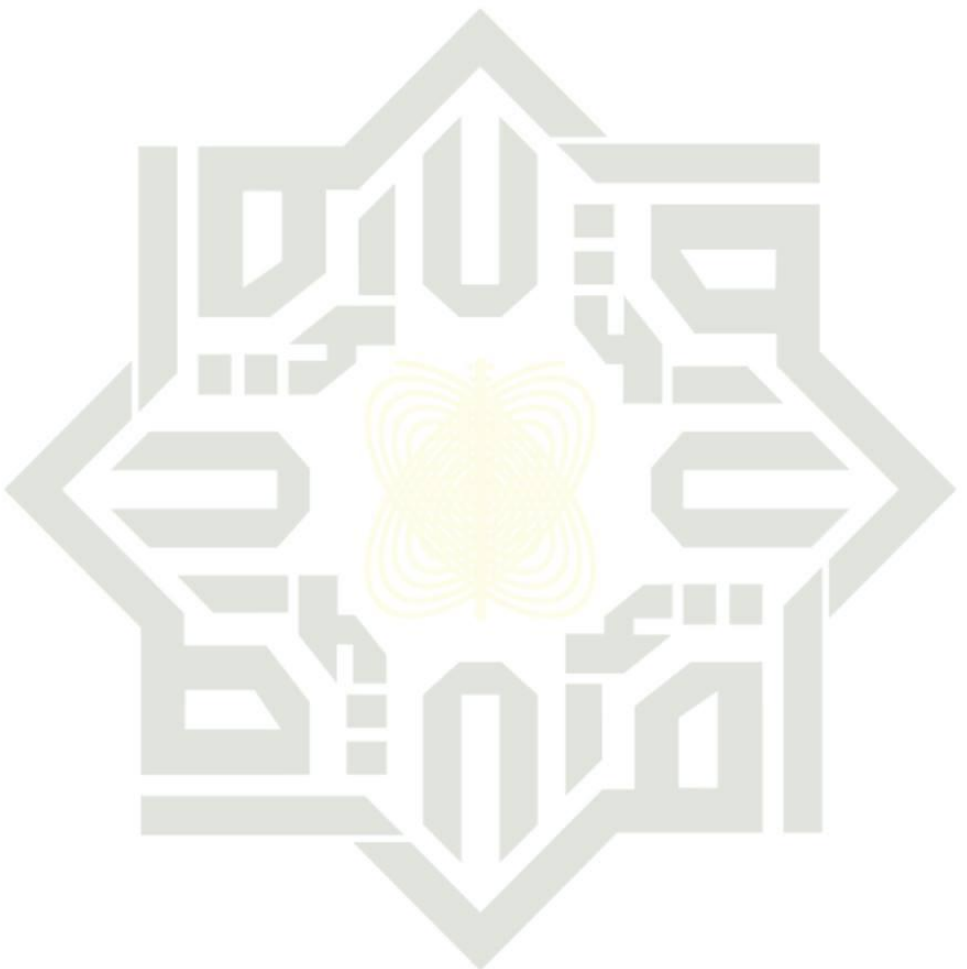
Pada tanggal 02 November 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERSEMBAHAN



Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Barang siapa yang mendapat hikmah itu, Sesungguhnya ia telah mendapat kebijakan yang banyak. Dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang berakal”.(Q.S. Al-Baqarah: 269)

Sembah sujudku serta rasa syukur kepada-Mu ya Rabb, atas segala nikmat dan karunia-Mu. Dengan cinta, kasih dan sayang mulah hamba bisa bertahan hingga detik ini. Dengan izin dan ilmu-Mu hamba mampu melewati semua ujian ini.

KUPERSEMBAHKAN KARYA ILMIAH INI UNTUK;

Sepesial untuk Ayah dan Ibuku tercinta Rustam dan Samira

Terimakasih untuk nasehat dan do`a yang engkau berikan

serta motivasi moril maupun materil

hanya Allah SWT yang mampu membalas semua kebaikanmu.

ammin ya rabbal`alaMin

Doaku Selalu Bersamu AYAH.. IBU..

dan TIGA adik-adik ku

Terimakasih atas dukungan dan do`anya,

harapan kalian

adalah harapan kujuga.

Agar kelak aku jadi orang yang bisa

membahagiakan keluarga semuanya.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Kualitas Fisik Wafer Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas dan Indigofera dengan Bahan Perekat Berbeda**”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Teristimewa untuk kedua orang tua saya ayahanda Rustam dan Ibunda Samira, adik saya Maidini Tamara, Rasyid dan Rosa Linda yang selalu menjadi motivator, penyemangat serta tempat berkeluh kesah dari awal pertama masuk kuliah hingga sampai dapat menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M. Ag Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Bapak Dr. Arsyadi Ali S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfa Wati, M.Si, selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukriah Ihsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III.
Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku pembimbing I terdahulu, Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I lanjutan saya yang telah banyak meluangkan waktu serta memberikan arahan dalam proses selama bimbingan dan Ibu Zumarni S.Pt., M.P. selaku dosen pembimbing II saya sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku penguji I dan Bapak Dr. Elvriadi, S.Pi., M. Si selaku penguji II saya yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.

Bapak dan Ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, karyawan serta seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.

Untuk teman seperjuangan “Pternakan 16 D”, tidak bias disebutkan satu persatu, yang telah melewati masa suka dan duka bersama dari awal semester perkuliahan hingga sampai dengan selesainya penulisan skripsi ini.

Untuk teman seperjuangan “PKL BIB Buah Sakato”, Dwi Ayu Mulyati dan Ahmad Safi’i yang pernah mengalami susah senang bersama di perantauan.

11. Untuk teman-teman KKN di Desa Tapung Lestari Kab. Kampar Vandri, Rizky, Eko, Nailil, Yasri, Ranti, Fizah, Triana, Wahyu dan Gita terima kasih atas hiburan, pengalaman, motivasi dan kebersamaan kita.

12. Untuk seseorang jauh yang menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mendo’akan semoga bantuan yang telah diberikan dapat diberkahi dan dicatat sebagai suatu amal ibadah oleh Allah SWT, Amin ya Rabbal’alamin.

Pekanbaru, November 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahhirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas (*Ananas comosus L Merr*) dan Indigofera (*Indigofera zollingeriane*) dengan Bahan Perekat yang Berbeda”**.
Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua yang dengan doanya sampai hari ini penulis masih diberi kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih dihaturkan kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si dan bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku pembimbing utama dan Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku pembimbing kedua yang telah memberikan dukungan, bantuan dan pengarahan kepada penulis selama penulisan skripsi ini, semoga mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan guna perbaikan dimasa mendatang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, November 2021

UIN SUSKA RIAU

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS FISIK WAFER BERBAHAN TEPUNG KULIT NANAS (*Ananas comosus* L Merr) DAN INDIGOFEA (*Indigofera Zollingeriana*) DENGAN BAHAN PEREKAT YANG BERBEDA

Abdul Hanif (11681103216)

Di bawah bimbingan Jepri Juliantoni dan Zumarni

INTISARI

Salah satu alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti hijauan pakan ternak adalah wafer berbahan tepung kulit nanas dan indigofera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik wafer (warna, aroma, tekstur, kerapatan, kadar air dan daya serap air, berbahan tepung kulit nanas dan indigofera yang diberi bahan perekat berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3x3) dengan 3 ulangan. Faktor A terdiri dari bahan penyusun ransum wafer yaitu, A0= 100% kulit nanas, A1= kombinasi 50% kulit nanas + 50% daun indigofera, A2= 100% daun indigofera dan faktor B bahan perekat, terdiri dari, B0= tanpa perekat, B1= molases, A2= tepung tapioka. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, kerapatan, kadar air dan daya serap air. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara kombinasi tepung kulit nanas dan indigofera yang menggunakan bahan perekat molasses dan tepung tapioka terhadap aroma, warna, tekstur dan kadar air. Kombinasi 50% kulit nanas + 50% indigofera dengan berbahan perekat molasses menghasilkan kualitas fisik wafer terbaik (aroma, warna, tekstur, dan kerapatan).

Kata kunci : kualitas fisik, kulit nanas, indigofera, molasses, tepung tapioka.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PHYSICAL QUALITY OF WAFER FROM PEEL
PINEAPPLE FLOUR (*Ananas comosus* L Merr) AND INDIGOFERA
(*Indigofera Zollingeriana*) WITH INGREDIENTS DIFFERENT
ADHESIVES**

Abdul Hanif (11681103216)

Under the guidance of Jepri Juliantoni and Zumarni

ABSTRACT

One alternative that can be used as a substitute for forage animal feed is wafers made from pineapple peel flour and indigofera. This study aims to determine the physical quality of wafers (color, aroma, texture, density, moisture content and water absorption, made from pineapple peel flour and indigofera which were given different adhesives. This study used a completely randomized design (CRD) with factorial pattern (3x3). with 3 replications. Factor A consisted of wafer ration ingredients, namely, A0 = 100% pineapple peel, A1 = a combination of 50% pineapple peel + 50% indigofera leaf, A2 = 100% indigofera leaf and factor B adhesive material, consisting of, B0 = without adhesive, B1 = molasses, A2 = tapioca flour. The parameters observed included color, aroma, texture, density, water content and water absorption. The results of this study showed that there was an interaction ($P < 0.01$) between the combination of skin flour pineapple and indigofera using molasses adhesive and tapioca flour on aroma, color, texture and moisture content. The combination of 50% pineapple peel + 50% indigofera with molasses adhesive resulted in the best physical quality of wafers (aroma, color, texture, and density).

Keywords: physical quality, pineapple peel, indigofera, molasses, tapioca flour.

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Nanas.....	4
2.2. Limbah Kulit Nanas	5
2.3. <i>Indigofera</i>	5
2.4. Molasses	7
2.5. Tepung Tapioka	8
2.6. Wafer.....	8
2.7. Kualitas Sifat Fisik Wafer	10
2.8. Kerapatan	13
2.9. Kadar Air.....	14
2.10. Daya Serap Air.....	15
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Bahan dan Alat.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Prosedur Penelitian.....	17
3.5. Parameter Penelitian.....	18
3.6. Analisis Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Aroma Wafer.....	22



4.2.	Warna Wafer	23
4.3.	Tekstur Wafer.....	25
4.4.	Kadar Air Wafer.....	26
4.5.	Daya Serap Air Wafer	27
4.6.	Kerapatan Wafer	29
V	PENUTUP.....	32
5.1.	Kesimpulan	32
5.2.	Saran.....	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	39

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. Buah Nanas	4
2. Limbah Kulit Nanas	5
2. Indigofera	6
2. Wafer.....	9
3. Prosedur Penelitian.....	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Indigofera.....	7
3.2. Penilaian Kualitas Fisik Wafer.....	20
3.4. Analisis Sidik Ragam	22
4.1. Rataan Aroma.....	23
4.2. Rataan Warna	24
4.3. Rataan Tekstur	26
4.4. Rataan Kadar Air.....	27
4.5. Rataan Daya Serap Air.....	29
4.6. Rataan Kerapatan	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

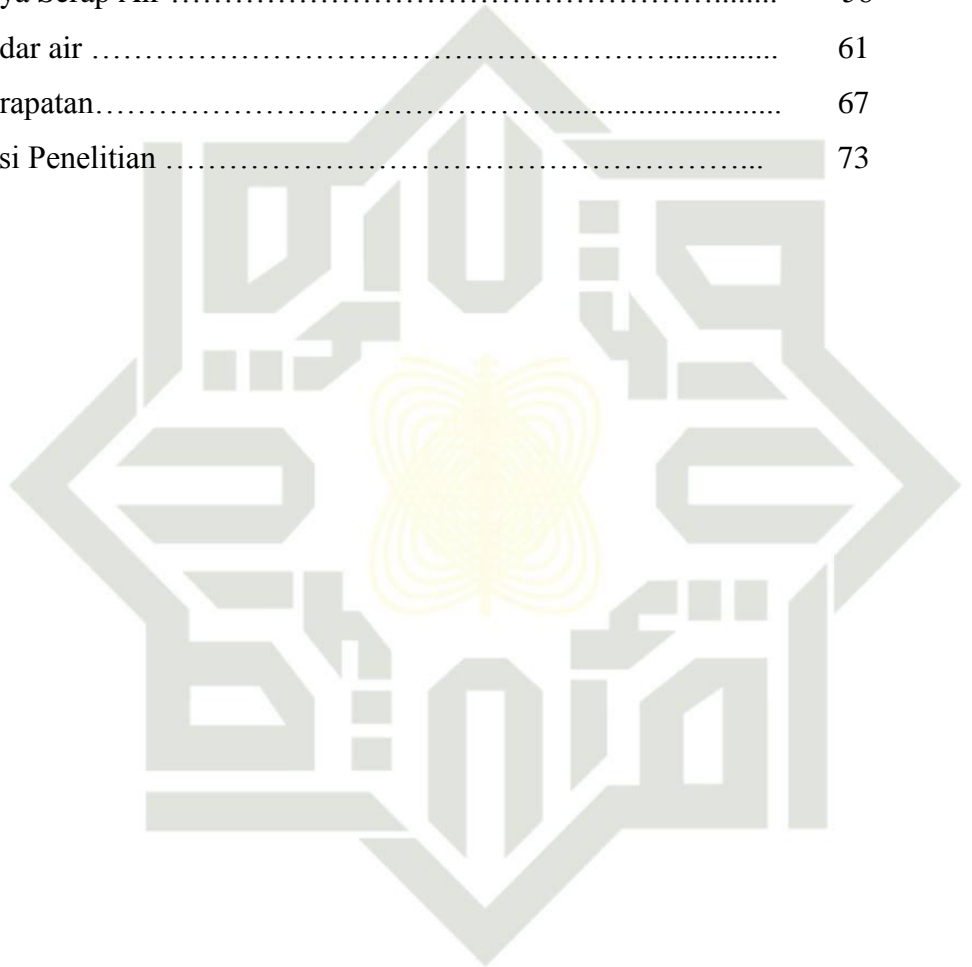


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Skor Aroma	40
2. Analisis Skor Warna	46
3. Analisis Skor Tekstur	52
4. Analisis Daya Serap Air	58
5. Analisis Kadar air	61
6. Analisis Kerapatan.....	67
7. Dokumentasi Penelitian	73



UIN SUSKA RIAU



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan memegang peran penting dalam dunia usaha peternakan sebagai tolak ukur kualitas dan kuantitas ternak yang diharapkan dan kontribusi pakan terhadap biaya produksi keseluruhan adalah sebesar 70-80% (Direktorat Jenderal Ternak, 2012). Akhir-akhir ini ketersediaan bahan pakan semakin terbatas. Hal ini disebabkan oleh semakin menyusutnya lahan untuk pengembangan produksi hijauan akibat penggunaan lahan untuk keperluan tempat pembangunan pemukiman dan pembangunan industri, sehingga meningkatnya harga bahan baku untuk memproduksi pakan ternak. Pakan ternak ruminansia memerlukan sumber serat utama berupa hijauan, namun produksi hijauan yang terbatas dan banyak kendala lain seperti lahan yang dibutuhkan sangat luas dan investasi yang besar, sehingga diperlukan pakan alternatif sumber serat seperti hijauan.

Kekurangan sumber bahan pakan hijauan bisa diatasi dengan memanfaatkan limbah tanaman pangan, limbah perkebunan dan limbah hasil pengolahan tanaman perkebunan. Pemanfaatan limbah hasil pengolahan tanaman perkebunan sebagai pakan ternak telah dikenal luas dikalangan masyarakat, hal ini dikarenakan kemampuan ternak ruminansia mengkonversi bahan pakan mengandung serat kasar menjadi produk yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan produksi ternak ruminansia. Salah satu limbah hasil pengolahan tanaman perkebunan yang dapat dimanfaatkan adalah limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L Merr).

Tanaman nanas merupakan tanaman buah yang banyak kita jumpai di Indonesia, hal ini disebabkan tumbuhan nanas yang bisa tumbuh di hampir semua jenis tanah pertanian dan banyak di tanam pada berbagai perkebunan di Indonesia. Provinsi Riau adalah salah satu provinsi yang dominan menghasilkan buah nanas di Indonesia. Produksi buah nanas di Provinsi Riau mencapai 2 142 774 kwintal pada Tahun 2020. Daerah yang paling dominan memproduksi nanas di Provinsi Riau adalah Dumai yaitu 546 148 kwintal dan Kampar mencapai 547 601 kwintal pada Tahun 2020 (Badan Pusat Statistik (BPS), 2020). Produksi buah nanas secara nasional mencapai 1 805 506 ton pada Tahun 2020 (BPS, 2020). Provinsi Riau pengolahan nanas sudah banyak dilakukan diantaranya pengolahan nanas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menjadi keripik nanas. Hasil dari pengolahan tersebut menghasilkan limbah yang masih memiliki nilai dan dapat dimanfaatkan, seperti daun atau mahkota nanas, ampas serta kulit nanas.

Limbah kulit nanas yang dihasilkan dari industri pengolahan buah nanas mencapai 27% dari total produksi buah nanas (Nurhayati, 2013). Kulit nanas mengandung nutrisi yang cukup tinggi yaitu bahan kering 14,22%, bahan organik 81,90%, abu 8,1%, protein kasar 3,50%, serat kasar 19,69%, lemak kasar 3,49%, dan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) 57,27% dan merupakan sumber energi dengan kandungan energi bruto 4.481 Kkal (Ginting dkk., 2005). Daerah Kampar potensi kulit nanas sebagai sumber pakan sangat memungkinkan yaitu sebesar 5.448,33 ton.

Komposisi kimiawi limbah kulit nanas menunjukkan potensi sebagai sumber energi, sedangkan kandungan protein kasar sangat rendah (Ginting dkk., 2005). Namun demikian limbah kulit nanas ini mempunyai keterbatasan, antara lain bersifat amba (*bulky*) dan kadar airnya juga tinggi. Oleh sebab itu perlunya pengolahan terhadap limbah kulit nanas tersebut, agar dapat dijadikan pakan yang potensial bagi ternak ruminasia.

Salah satu pengolahan yang dilakukan adalah pembuatan pakan ternak yang berbentuk wafer. Menurut Patrick dan Sehaible (1980) keuntungan pakan berbentuk wafer dapat meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, meningkatkan kadar energi metabolis pakan, membunuh bakteri patogen, menurunkan jumlah pakan yang tercecer, memperpanjang lama penyimpanan, menjamin keseimbangan zat-zat nutrisi pakan dan mencegah oksidasi vitamin. Untuk menghasilkan wafer limbah kulit nanas yang berkualitas maka dalam formulanya bisa ditambahkan bahan pakan sumber protein.

Bahan pakan sumber protein yang mudah didapatkan ialah leguminosa dengan jenis *Indigofera zollingeriana*. Penambahan biomassa *Indigofera zollingeriana* sampai 45% dapat meningkatkan kandungan PK pellet silase ampas tebu sampai 10,2% (Ali dan Kuntoro, 2016). *Indigofera* merupakan tanaman leguminosa yang mempunyai kualitas protein yang tinggi. Menurut Tarigan (2009) penggunaan biomassa indigofera (daun dan ranting) dalam ransum dapat meningkatkan pertambahan berat badan kambing lokal sebanyak 52,38 g/hari.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pembuatan wafer dari limbah kulit nanas dan Indigofera (*Indigofera zollingerian*). Oleh karena itu penulis akan melaksanakan penelitian dengan judul “Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan Indigofera (*Indigofera Zollingeriana*) dengan Jenis Bahan Perekat Berbeda”.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik wafer (tekstur, warna, aroma, kerapatan, kadar air dan daya serap air) berbahan tepung kulit nanas dan Indigofera yang diberi bahan perekat molasses dan tepung tapioka.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang teknologi tepat guna dalam meningkatkan kualitas serta pemanfaatan limbah kulit nanas dan Indigofera sebagai sumber bahan pakan alternatif.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat interaksi antara persentase tepung kulit nanas dan indigofera dengan bahan perekat molasses dan tepung tapioka terhadap tekstur, warna, aroma, kerapatan, kadar air dan daya serap air.
2. Kombinasi limbah kulit nanas 50% + 50 % indigofera menghasilkan kualitas fisik wafer terbaik dilihat dari tekstur, warna, aroma, kerapatan, kadar air dan daya serap air.
3. Penambahan perekat tepung tapioka dapat menghasilkan kualitas fisik wafer terbaik dilihat dari tekstur, warna, aroma, kerapatan, kadar air dan daya serap air.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*)

Nanas merupakan famili *Bromeliaceae* yang terdiri dari 45 genus serta 2000 spesies (Morton, 1987). Nanas dikenal juga dengan nama latin *Ananas comosus L Merr*. Menurut Bartholomew dkk. (2003), nanas diklarifikasikan sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Superdivisio: *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji), Divisio: *Magnoliophyta* (berbunga), Kelas: *Liliopsida* (monokotil), Ordo: *Bromeliales*, Famili: *Bromeliaceae* (nanas-nanasan), Genus: *Ananas*, Spesies: *Ananas comosus L Merr*. Nanas juga dikenal dengan nama-nama lokal di berbagai Negara seperti, *pina* di Spanyol, *abacaxi* di Portugis, *ananas* di Belanda dan Prancis, nanas di Asia, *po-lo-mah* di China, *sweet pine* di Jamaika, dan *pine* di Guatemal (Malini, 2018).

Tanaman nanas berasal dari Amerika tropis yakni, Brazil, Argentina, dan Peru. Saat ini nanas telah tersebar ke seluruh penjuru dunia, terutama di sekitar khatulistiwa antara 30° LU dan 30° LS (Sunarjono, 2006). Variasi nanas yang banyak ditemukan di Indonesia merupakan golongan *cayenne* dan *quenn*, sedangkan sekarang yang dikategorikan unggul adalah nanas Bogor, Subang, dan Palembang. Golongan Spanish banyak dikembangkan di Kepulauan India Barat, Puert Rico, Mexico, dan Malaysia, sedangkan golongan *abalaxi* banyak dikembangkan di Brazilia (Prihatman, 2000). Buah nanas dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Buah Nanas.
Sumber: Dokumentasi Peneliti, (2020)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2. Limbah Kulit Nanas

Kulit nanas adalah produk hasil olahan industri yang terdiri dari daging buah, yang mana jika tidak dimanfaatkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Audies, 2015). Produksi nanas di Kampar sendiri mencapai 547 601 kwintal /tahun (BPS, 2020). Dari hasil tersebut kita dapat memperkirakan bahwasanya produksi limbah kulit nanas per tahunnya mencapai 17.956 ton.

Komposisi limbah nanas mencapai 40% dan kandungan sisik sebesar 5%. Limbah nanas merupakan bagian kulit buah dan bagian inti buah yang terbuang pada saat pengolahan sari buah nanas. Kulit nanas mengandung gula dan karbohidrat yang cukup tinggi. Kulit nanas juga mengandung 81% air, 20,87% serat kasar, 17,53% karbohidrat, 4,41% protein dan 13,65% gula reduksi (Wijana dkk., 1991).

Nurhayati (2013) melaporkan bahwa tepung kulit nanas memiliki nilai gizi yang baik yaitu bahan kering 88,95%, abu 3,82%, serat kasar 27,09%, protein kasar 8,78%, dan lemak kasar 1,15%. Kulit nanas juga mengandung gula reduksi sebanyak 13,65%. Gula reduksi merupakan gula yang mempunyai kemampuan mereduksi akibat adanya senyawa hidroksi yang bebas dan reaktif (Lehninger, 1982). Limbah kulit nanas dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Limbah Kulit Nanas.
Sumber: Dokumentasi Peneliti, (2020)

2.3. *Indigofera (Indigofera zollingeriana)*

Hassen dkk, (2007) melaporkan bahwa genus *Indigofera* mempunyai 700 spesies. Spesies tersebut tersebar di Afrika, Asia, Australia, Amerika Utara dan Amerika Selatan. Kebanyakan spesies yang terdapat di Afrika dan Asia dijadikan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagai hijauan pakan ternak. Spesies tersebut adalah *Indigofera* sp, merupakan jenis leguminosa pohon yang tahan terhadap tanah kering, tanah berkadar garam tinggi, asam serta logam berat, dan juga dapat digunakan sebagai hijauan pakan ternak ruminansia. *Indigofera* juga tahan terhadap pemangkasan yang dilakukan berulang kali (Tarigan, 2009).

Abdullah dan Suharlina 2010 melaporkan bahwa ketersediaan *Indigofera* dalam usaha peternakan sangat tergantung pada sistem produksi hijauan. Model sistem produksi hijauan telah direkomendasikan untuk mendapatkan proporsi yang ideal antara daun muda dan daun tua pada saat panen, sehingga *Indigofera* yang diperoleh berkualitas tinggi. Indonesia saat ini menjadikan *Indigofera* sebagai leguminosa pakan ternak yang sangat penting, karena *Indigofera* sangat disukai oleh ternak, biomasa yang tinggi, dan kualitas nutrisi yang tinggi. Pembudidayaan dan penanaman perlu dilakukan supaya tanaman *Indigofera* ini bisa menghasilkan produksi yang tinggi, dan ketersediaannya terjaga di sepanjang musim. Menurut Safari dkk. (2014) pengaturan jarak tanam merupakan upaya memperkecil persaingan antara sesama tanaman, peningkatan dan pengurangan kepadatan tanaman dapat meningkatkan kompetisi dan tidak tercapainya produksi maksimum.

Indigofera (Gambar 2.3) mempunyai pertumbuhan yang sangat cepat, mudah dan murah pemeliharaannya (Abdullah, 2010). Kandungan nutrisi *Indigofera zollingeriana* dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.3. *Indigofera*

Sumber: Dokumentasi Peneliti, (2019)

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi *Indigofera zollingeriana*

Zat Kandungan nutrisi	Kadar (%)	
	(a)	(b)
Bahan Kering	21,97	29,90
Abu	6,41	-
Protein Kasar	24,17	23,10
Lemak Kasar	17,83	-
Serat Kasar	6,15	-
Bahan Ekstra Tanpa Nitrogen (BETN)	38,65	-
<i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF)	54,24	25,90
<i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF)	44,69	25,10

Sumber: (a) Sirait dkk., (2008), (b) Ali dkk (2016).

Interval defoliiasi (pemotongan) yang tepat dan menghasilkan kualitas *Indigofera* terbaik pada umur 60 hari. Secara umum produksi *Indigofera* pada interval defoliiasi 60 hari mencapai 31,2 ton/ha/tahun, dengan kandungan PK sebesar 25,7% yang perbandingannya hampir sama dengan kandungan PK pada berbagai leguminosa lainnya, misalnya *Leucaena leucocephala* (24,9%), *Sesbania sesban* (21,4-23,8%), *Gliricidia sepium* (25,4%), ataupun *Caliandra calothyrsus* (21,2%), dan pencernaan bahan kering (KCBK) sebesar 77,13% (Tarigan dkk., 2010).

2.4. Molasses

Molasses merupakan hasil samping industri gula yang berbentuk cair. Kandungan yang dihasilkan oleh molasses yaitu 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lain (Pujaningsih, 2006). Berat jenis molasses yang baik menurut Handajani (2011) adalah 1,4275 g/m³. Molasses memiliki bentuk yang cair dan berwarna coklat. Kandungan nutrisi molasses meliputi protein kasar (PK) 4,2%, kalsium (Ca) 0,84%, BETN 57,1%, serat kasar 7,7%, abu 0,2%, kadar air 23%, (Sukkria dan Kuisnan, 2009).

Kandungan pati yang cukup banyak, sehingga mendukung penggunaan molasses sebagai bahan perekat. Pati yang mengalami proses gelatinisasi membentuk stuktur gel yang merekatkan pakan, sehingga pakan tetap kompak dan tidak mudah hancur (Nilasari, 2012). Keunggulan menggunakan molasses yang lain yaitu, molasses merupakan zat aditif yang mempunyai sifat fisik yang baik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk menghasilkan pakan (*pellet*) dengan kualitas yang baik dan juga mampu meningkatkan palatabilitas ternak (Juniyanto dkk., 2013).

2.5. Tepung Tapioka

Tepung tapioka berasal dari umbi kayu ketela pohon yang dibuat menjadi tepung, yang sering digunakan sebagai bahan pembuatan kue dan aneka masakan. Pemanfaatan tepung tapioka sebagai bahan perekat karena zat pati yang terdapat dalam bentuk karbohidrat pada umbi ketela pohon yang berfungsi sebagai cadangan makanan. Tapioka apabila dibuat sebagai perekat mempunyai daya rekat yang tinggi dibandingkan dengan tepung-tepung jenis lain (Nuwa dan Prihanika, 2018).

Tepung tapioka terbuat dari hasil gilingan ubi kayu yang dibuang ampasnya. Ubi kayu tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin 83% dan amilosa 17% (Winarno, 2004).

2.6. Wafer

Wafer merupakan salah satu bentuk pakan ternak yang dimodifikasi berbentuk cube, dalam proses pembuatannya mengalami proses pencampuran, pemadatan dan pemanasan. Kadar air pada wafer yakni kurang dari 14% sehingga tidak mudah rusak serta memiliki kualitas nutrisi yang lengkap (Pratama dkk., 2015). Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk dan ukuran panjang dan lebar yang sama (ASAE, 1994). Menurut Noviyagama (2002) wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk cube, dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Miftahudin dkk., (2015) mengatakan bahwasanya wafer itu merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan. Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm^2 dan pemanasan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam suhu 120°C selama 10 menit. Menurut Retnani dkk., (2009), wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama. Bahan baku yang digunakan terdiri dari sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak. Menurut Trisyulianti (1998) pembuatan wafer merupakan salah satu alternatif bentuk penyimpanan yang efektif yang diharapkan dapat menjaga keseimbangan ketersediaan bahan hijauan pakan. Teknologi yang digunakan dalam pembuatan wafer adalah teknologi pengepresan dengan mesin kempa yang melalui proses yang mudah, murah dan dapat meningkatkan daya simpan, yang sangat dibutuhkan untuk mengatasi kelangkaan ketersediaan pakan ternak dimusim kemarau.

Menurut Menley (2000) wafer biasanya memiliki ukuran 470 x 290 mm dan memiliki berat sekitar 50-56 gram, berdasarkan jenis dan pertimbangan kebutuhan ternak maka ada beberapa yang berukuran 370 x 240 mm atau 470 x 350 mm, sedangkan yang berukuran besar mencapai 700 x 350 mm dengan berat perkepingannya mencapai 90-100 gram. Bentuk wafer dapat dilihat dari Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Wafer
Sumber: Dokumentasi Peneliti, (2020)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Trisyulianti (1998) ada beberapa keuntungan wafer, diantaranya: kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan pakan ternak seperti rumput dan legum, tetapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, dan limbah pabrik, tidak mudah rusak oleh faktor biologis, karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, memiliki sifat awet, dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau, memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat sehingga mudah dalam penyimpanan dan transportasi.

Solihin dkk., (2015) berpendapat bahwa kualitas pakan tergantung dari bentuk fisik, tekstur, warna, aroma, dan kerapatan. Sifat fisik wafer yang berbentuk padat dan kompak sangat menguntungkan, karena menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahannya, semakin tinggi kerapatan wafer akan semakin baik kualitasnya, karena penambahan air semakin rendah.

2.7. Kualitas Sifat Fisik Wafer

Menurut Noviagama (2002), sifat fisik sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas bahan pakan, pengujian sifat fisik wafer digunakan untuk merancang suatu alat pengolahan dan penyimpanan serta transportasi industri pengolahan. Sifat fisik merupakan bagian dari karakteristik mutu yang berhubungan dengan nilai kepuasan konsumen terhadap bahan pakan tersebut. Sifat dan perubahan yang terjadi pada pakan dapat digunakan untuk menilai dan menentukan mutu pakan.

Menurut Sutardi (1997), sifat fisik ini juga merupakan sifat dasar dari suatu bahan pakan, keberhasilan pengembangan teknologi pakan, seperti homogenitas pengadukan ransum, laju aliran pakan dalam rongga pencernaan, proses absorpsi dan deteksi kandungan protein, semuanya berkaitan erat dengan pengetahuan tentang sifat fisik pakan. Laju perjalanan makanan dalam alat pencernaan dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikel, kelembaban, kadar air, daya cerna, maupun waktu pemberian pakan (Sihombing, 1997). Sedangkan menurut Nursita (2005) pengetahuan tentang sifat fisik digunakan juga untuk menentukan keefisienan suatu proses penanganan, pengolahan dan penyimpanan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7.1. Warna

Wafer limbah pertanian umumnya memiliki warna coklat muda sampai coklat tua, warna wafer tersebut dipengaruhi oleh komposisi dan jenis limbah yang digunakan sebagai bahan pakan (Miftahudin dkk., 2015). Menurut Winarno (2004) warna coklat wafer limbah sayuran dan umbi-umbian berasal dari reaksi yang terjadi didalamnya, yang disebut dengan reaksi *maillard*, yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer, hasilnya berupa produk berwarna coklat yang sering dikehendaki. Menurut Utomo (2008) proses pencokelatan dapat terjadi akibat vitamin C yang dapat bertindak dalam pembentukan wafer warna coklat non enzimatis, asam-asam anilaibat berada dalam keseimbangan dengan asam dehidroanilaibat.

Menurut Tarigan (2009), dalam suasana asam, cincin lakton asam dehidroanilaibat terurai secara *irreversible* dengan membentuk suatu senyawa diketogulonat dan kemudian berlangsunglah reaksi *maillard* dan proses pencokelatan, yang menyatakan bahwa vitamin C (asam askorbat) merupakan suatu senyawa reduktor dan juga dapat bertindak sebagai precursor untuk pembentuk warna coklat non enzimatik. Asam-asam askorbat berada dalam keseimbangan dengan asam dehidroaskorbat. Asam tersebut dalam suasana asam cincin lakton asam dehidroaskorbat terurai secara *irreversible* dengan membentuk suatu senyawa diketogulonati kemudian berlangsung reaksi *maillard* dan proses pencokelatan.

Warna wafer merupakan hasil reaksi karbohidrat (reaksi *maillard*), khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer yang menghasilkan senyawa *melanoidin* sehingga warna akan menjadi coklat. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu lingkungan penyimpanan. Bahan pangan sayur dan buah dapat mudah mengalami pencokelatan jika bahan pangan tersebut terkelupas atau dipotong, pencokelatan atau *browning* merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap (Rahmawati, 2008). Menurut Samsudin dan Khoirudin (2009) sinar matahari merupakan salah satu kondisi yang menyebabkan perubahan warna, benda-benda di sekitar manusia apabila diamati terlihat bahwa benda-benda yang sering terkena sinar matahari secara langsung mengalami perubahan warna yang lebih cepat dibandingkan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan benda-benda yang terkena sinar matahari secara tidak langsung. Wafer yang disimpan pada suhu ruang 26°C dan kondisi ini konstan sampai masa penyimpanan berakhir sehingga aktivitas reaksi *maillar* tidak begitu tinggi (Hermawan dkk., 2015).

2.7.2. Tekstur

Tekstur sangat berkaitan dengan kerapatan, kerapatan wafer merupakan faktor terpenting yang banyak digunakan sebagai pedoman dalam gambaran stabilitas dimensi yang diinginkan (Solihin dkk., 2015). Wafer pakan yang baik merupakan wafer dengan tingkat kekompakan dan kerapatan yang baik juga, kekompakan dan kerapatan wafer dapat dilihat dari tekstur yang dimiliki wafer tersebut, hal ini dikemukakan oleh Miftahudin dkk., (2015). Menurut Trisyulianti (1998) wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras, sehingga memudahkan dalam penanganan baik penyimpanan maupun guncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih lama dalam penyimpanan.

Menurut Jayusmar (2000), kerapatan wafer yang rendah akan memperlihatkan bentuk wafer pakan tidak terlalu padat dan tekstur yang lebih lunak serta berongga (*porous*), sehingga menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan dan diperkirakan hanya dapat bertahan dalam waktu yang singkat.

2.7.3. Aroma

Aroma wafer dipengaruhi oleh komposisi dan jenis limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan pembuatan wafer tersebut. Aroma wafer merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya kerusakan melalui perubahan aroma yang terjadi pada wafer, sehingga dapat diketahui kualitas wafer sebelum dan sesudah masa penyimpanan (Miftahudin dkk., 2015). Zuhra (2006) menyatakan bahwa perubahan aroma pada wafer tidak terlepas dari aktivitas mikro organisme di dalamnya, biasanya terjadi pada pakan yang mengandung kadar air tinggi. Perubahan aroma yang tidak diinginkan terjadi akibat gangguan dari mikroorganisme yang menghasilkan bau tidak sedap (*off odors*), beberapa mikroorganisme yang berperan adalah bakteri, jamur dan mikroflora alami.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Winarno (2004) menyatakan bahwa wafer yang dihasilkan dalam penelitiannya beraroma khas caramel dan berwarna kecokelatan, hal ini disebabkan oleh reaksi browning non enzimatis yaitu reaksi antara karbohidrat yang dapat menghasilkan bahan berwarna coklat. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi reaksi tersebut adalah terjadinya penurunan jumlah kadar gula, waktu atau lama pemanasan. Selain pemanasan bahan pakan, molasses juga berpengaruh menghasilkan aroma harum, karena adanya kandungan gula sehingga aroma yang ditimbulkan umumnya harum seperti caramel (Winarno, 2004).

2.3. Kerapatan

Menurut Lalitya (2004), kerapatan wafer merupakan salah satu sifat fisik yang sangat mempengaruhi penampilan (bentuk) wafer, penanganan transportasi dan mengoptimalkan ruang penyimpanan, nilai kerapatan menunjukkan kepadatan wafer ransum komplit dan juga menentukan bentuk fisik dari wafer ransum komplit yang dihasilkan, yang mempengaruhi kerapatan wafer adalah jenis bahan baku dan pemadatan hamparan pada mesin pengempaan. Kerapatan juga merupakan kekompakan partikel dalam lembaran dan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan dan besarnya tekanan kempa yang diberikan selama proses pembuatan lembaran.

Menurut Jayusmar dkk. (2002) kerapatan wafer menentukan stabilitas dimensi dan penampilan fisik wafer pakan komplit, faktor utama yang mempengaruhi kerapatan adalah jenis bahan baku dan pemadatan hamparan pada mesin pengempaan. Kerapatan menentukan bentuk fisik dari wafer ransum komplit yang dihasilkan dan menunjukkan kepadatan wafer ransum komplit dalam teknik pembuatannya (Furqaanida, 2004). Trisyulianti dkk. (2001), menyampaikan bahwa kerapatan wafer menentukan stabilitas dimensi dan penampilan fisik wafer pakan komplit.

Miasari (2004) besarnya variasi kerapatan disebabkan oleh penyebaran bahan pada saat dilakukan pencetakan yang tidak merata, selain itu ukuran partikel bahan yang berbeda juga mempengaruhi nilai kerapatan. Nilai kerapatan yang tidak stabil disebabkan oleh kelembaban lingkungan. Menurut Daud dkk. (2013), kerapatan wafer yang tinggi secara fisik memudahkan dalam penanganan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

baik penyimpanan maupun guncangan pada saat transportasi, dan diperkirakan akan lebih tahan lama dalam penyimpanan karena bentuk fisiknya yang padat dan keras. Sebaliknya, kerapatan wafer yang rendah akan memperlihatkan bentuk fisik yang tidak terlalu padat, sehingga menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan, dan diperkirakan hanya dapat bertahan beberapa waktu saja selama penyimpanan.

Trisyulianti (1998) menyatakan bahwa wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras, sehingga mudah dalam penanganan baik penyimpanan maupun guncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih lama dalam waktu penyimpanan. Kerapatan wafer ransum komplit juga dapat mempengaruhi tingkat palatabilitas wafer oleh ternak. Wafer dengan nilai kerapatan yang tinggi tidak begitu disukai oleh ternak, karena terlalu padat sehingga sulit untuk dikonsumsi oleh ternak.

2.9. Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan bahan makanan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan (Malini, 2018). Pada umumnya keawetan bahan mempunyai hubungan erat dengan kadar air yang dikandungnya. Kadar air yang terkandung dalam pakan dapat berbentuk air bebas dan air terikat. Air bebas mudah dihilangkan dengan cara penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sangat sukar dihilangkan dalam bahan pakan (Winarno dkk., 1980).

Menurut Jayusmar (2000), kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan pakan. Kadar air akan meningkat jika disimpan pada ruang yang lembab dimana mikroorganisme mudah tumbuh dan menyebabkan perubahan sifat fisik serta kimia wafer ransum komplit. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Perubahan kadar air dalam wafer dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban ruangan selama penyimpanan (Herawati, 2008). Kadar air suatu bahan pakan dapat diukur dengan berbagai cara. Metode pengukuran yang umum dilakukan pada laboratorium adalah dengan pemanasan dalam oven atau dengan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

cara destilasi. Kadar air bahan merupakan pengukuran jumlah air total yang terkandung dalam bahan pakan, tanpa memperlihatkan kondisi atau derajat keterikatan air (Syarif dan Halid, 1993).

Wirakartakusuma dkk. (1992), penyerapan kadar air yang tinggi akan menyebabkan peningkatan sifat kohesive atau gaya tarik menarik partikel semakin besar, sehingga semakin tinggi kadar air maka akan semakin tinggi pula nilai kerapatannya, sehingga nilai kerapatan yang rendah dapat disebabkan karena rendahnya kadar air dalam ransum. Wafer dengan kandungan kadar air yang tinggi akan cepat membusuk sehingga masa simpannya tidak lama. Johanson (1994) menambahkan bahwa kerapatan wafer akan meningkat dengan semakin tingginya kadar air dan partikel halus.

2.10. Daya Serap Air

Daya serap air merupakan peubah yang menunjukkan stabilitas dimensi wafer ransum komplit terhadap penyerapan air (Lalitya, 2004). Daya serap air yang tinggi juga membantu wafer ransum komplit untuk cepat lunak saat terkena saliva ternak pada saat dikunyah oleh ternak, karena mempunyai daya serap air yang cukup tinggi (Yuliana, 2008). Miftahudin dkk. (2015) menyatakan bahwa wafer dengan kemampuan daya serap air tinggi akan berakibat terjadinya pengembangan tebal yang tinggi pula, karena semakin banyak volume air hasil penyerapan yang tersimpan dalam wafer akan diikuti dengan peningkatan perubahan muai wafer.

Adanya perbedaan rata-rata daya serap air disebabkan oleh kemampuan ikatan antar partikel bahan penyusun wafer yang berbeda dan kandungan serat dari bahan yang digunakan berbeda pula daya pengikat airnya tergantung pada komposisi dan struktur fisik partikel (Nurhidayah, 2005). Kondisi pada wafer ransum komplit tersebut diharapkan tetap dapat dikonsumsi ternak, walaupun memiliki tekstur yang terlihat kokoh dan berkepadatan yang cukup tinggi (Turqaanida, 2004).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan November - Desember 2020, di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah kulit nanas, *indigofera*, molasses, tepung tapioka, dan aquadest.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan wafer adalah mesin pemecah (*chopper*), mesin penepung, mesin pengepres, plastik, timbangan, baskom, dan sendok pengaduk.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3x3) yang terdiri dari A= komposisi bahan penyusun ransum dan faktor B= jenis bahan perekat dengan 3 ulangan. Adapun faktor perlakuan dapat dijelaskan di bawah ini:

Faktor A = Bahan penyusun ransum.

A_0 = Wafer penambahan 100% kulit nanas + 0% daun *Indigofera*.

A_1 = Wafer penambahan 50% kulit nanas + 50% daun *Indigofera*.

A_2 = Wafer penambahan 100% daun *Indigofera* + 0% kulit nanas.

Faktor B = Jenis bahan perekat wafer.

B_0 = Wafer tanpa perekat.

B_1 = Wafer berbahan perekat molasses.

B_2 = Wafer berbahan perekat tepung tapioka.

Bahan perekat yang ditambahkan di dalam wafer tersebut masing-masing perlakuan sebanyak 5%.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persipan Bahan Penelitian

- a) Kulit nanas yang digunakan diperoleh dari limbah perkebunan di Rimbo Panjang Kab. Kampar.
- b) Indigofera berasal dari kebun percobaan Laboratorium *University Agriculture Research and Development Stations*.

3.4.2. Prosedur Pembuatan Wafer

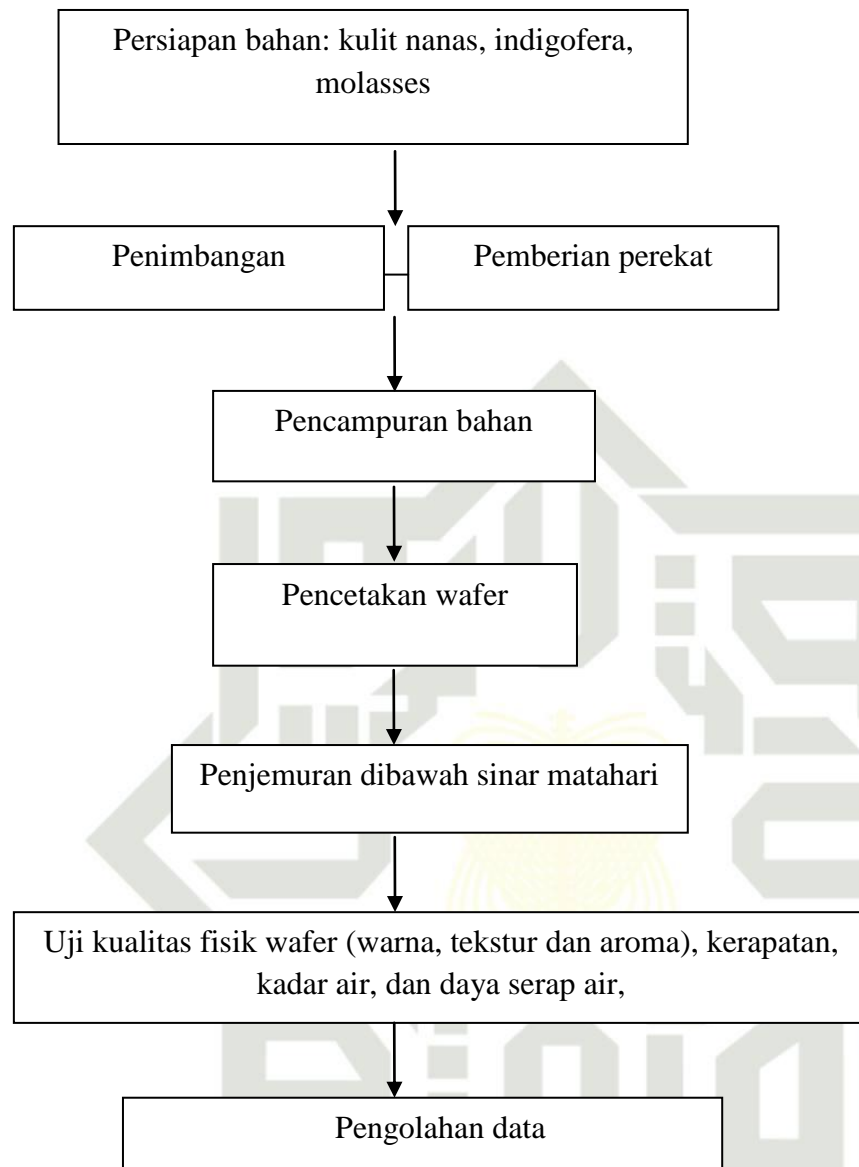
- a. Pengumpulan kulit nanas dan indigofera yang akan digunakan sebagai bahan baku wafer.
- b. Kulit nanas dan indigofera dipotong menggunakan mesin *chopper* dengan ukuran 2-3 cm, kemudian dikeringkan sampai berat konstan.
- c. Kulit nanas dan indigofera yang telah kering, digiling halus menggunakan mesin penepung.
- d. Kedua bahan ditimbang dan dicampur molasses sesuai dengan formulasi perlakuan sampai rata (homogen).
- e. Bahan pakan yang telah dicampur selanjutnya dicetak menjadi bentuk wafer menggunakan mesin pengepres. Pengepresan dilakukan selama 10 menit dengan suhu 120°C.
- f. Pengkondisian wafer dilakukan dengan cara membiarkan pada suhu ruang sampai kadar air dan beratnya konstan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1. Prosedur penelitian

3.5. Parmeter Penelitian

Parameter yang diukur terdiri dari kualitas fisik wafer (tekstur, warna dan aroma) dan sifat fisik (kerapatan, kadar air dan daya serap air).

3.5.1. Uji Warna, Tekstur dan Aroma

Penilaian terhadap warna didasarkan pada tingkat kegelapan dan adanya bintik hitam pada wafer. Penilaian tekstur dilakukan dengan cara meraba permukaan wafer. Penilaian terhadap warna, tekstur dan aroma setiap kriteria wafer

diamati oleh sebanyak 40 orang panelis yang tidak terlatih dengan membuat skor untuk setiap kriteria wafer tersebut.

Table 3.2 penilaian kualitas fisik wafer.

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Warna	Coklat tua/ hitam	3 – 3,9	Sangat baik
	Coklat muda	2 – 2,9	Baik
	Coklat berbintik putih	1 – 1,9	Cukup
Aroma	Khas wafer	3 – 3,9	Sangat baik
	Tidak berbau	2 – 2,9	Baik
	Tengik	1 – 1,9	Cukup
Tekstur	Memiliki tekstur kasar, padat (tidak mudah pecah) dan tidak berlendir	3 – 3,9	Sangat baik
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah dan tidak berlendir	2 – 2,9	Baik
	Memiliki tekstur basah, mudah pecah dan berlendir	1 – 1,9	Cukup

Sumber: Solihin dkk, (2015)

3.5.2. Kerapatan (Trisyulianti dkk, 1998)

Kerapatan merupakan faktor penting pada sifat fisik wafer sebagai pedoman untuk memperoleh gambaran tentang kekuatan wafer yang diinginkan.

Nilai kerapatan wafer dapat dihitung dengan rumus:

$$K = \frac{W}{(P \times T \times L)}$$

Keterangan:

K= kerapatan (g/cm³)

W= berat uji contoh (g)

P = panjang contoh uji (cm)

L= lebar contoh uji (cm)

T= tebal contoh uji (cm)

3.5.3. Kadar Air (AOAC, 1984)

Contoh uji yang berukuran 5 x 5 x 1 cm³ ditimbang sebagai berat awal (BA), kemudian dikeringkan dalam oven 105°C sampai berat konstan dan dihitung sebagai berat kering oven (BKO). Perhitungan kadar air (KA) dengan menggunakan rumus:

$$KA = \frac{BA - BKO}{BA} \times 100\%$$



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

KA= kadar air wafer (%)

BA= berat awal (g)

BKO= berat kering oven (g)

3.5.4. Daya Serap Air (Trisyulianti dkk., 2003)

Daya serap air diperoleh dari pengukuran wafer sebelum dan sesudah direndam dengan air selama 5 menit. Presentase daya serap air diperoleh dengan rumus:

$$DSA = \frac{BB - BA}{BA} \times 100\%$$

Keterangan:

DSA= daya serap air (%)

BA= berat awal (g)

BB= berat akhir (g)

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial yang terdiri dari 2 faktor (A: Komposisi Bahan Penyusun Ransum, B: Jenis Bahan Perekat) dengan 3 ulangan. Model linier dapat dilihat sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum (*population mean*)

α_i = Faktor A (1,2,3)

β_j = Faktor B (1,2,3)

$\alpha\beta_{ij}$ = Pengaruh interaksi perlakuan wafer dan lama penyimpanan.

ε_{ij} = Pengaruh eror perlakuan A, ulangan 1 dan 2

Tabel 3.4. Analisis Sidik Ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTA	KTA/KTG	-	-
B	b-1	JKB	KTB	KTB/KTG	-	-
AB	(a-1)(b-1)	JKAB	KTAB	KTAB/KTG	-	-
Galat	a.b(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	(a.b.r)	-	-	-	-	-

Keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(Y_{..})^2}{r.a.b}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = (Y_{111}^2 + \dots + Y_{225}^2) - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)} = \frac{(\text{total data faktor A})^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)} = \frac{(\text{total data faktor B})^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor A dan B (JKAB)} = \frac{A_1B_1^2 + \dots + A_3B_3^2}{r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor A} = JKA/dbA$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor B} = JKB/dbB$$

$$\text{Kuadrat Tengah Faktor AB} = JKAB/dbAB$$

$$F_{hitung} = KTA/KTG$$

$$= KTB/KTG$$

$$= KTAB/KTG$$

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP**5.1. Kesimpulan**

Hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Terdapat interaksi antara persentase tepung kulit nanas dan indigofera dengan perekat yang berbeda terhadap kualitas fisik wafer yaitu aroma, warna, tekstur, dan kadar air.
2. Kombinasi limbah kulit nanas 50% + 50 % indigofera dengan bahan perekat molasses memiliki kualitas fisik (aroma, warna, tekstur, dan kerapatan) terbaik.

5.2. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan pengaplikasian langsung kepada ternak, sehingga kita tau tingkat kesukaan ternak terhadap wafer berbahan kulit nanas dan Indigofera tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. dan Suharlina. 2010. Herbage yield and Quality of Two Vegetative Parts of Indogefera at Different Times of First Regrowth defoliation. *Jurnal Media Peternakan*, 33 (1): 44-49.
- Ali, A dan B. Kuntoro. 2016. *Teknologi Silase dan Penepungan Untuk Meningkatkan Kandungan Gizi dan Kecernaan Ampas Tebu yang Ditambah Biomasa Indigofera Sebagai Pakan Ternak*. Laporan Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM). UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Amiroh, I. 2008. Pengaruh wafer ransum komplit limbah tebu dan penyimpanan kualitas sifat fisik. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- AOAC. 1984. *Official Methodes of Analysis Association of Official Analitical Chemistry*. The 4th Arlington Virginia.
- ASAE. 1994. *Wafers, pellet and Crumbles-Definitions and Methode for Determaining Specific Weight, Durability and Moisture Content*. In Mc Ellhiney, R. R(ed). *Feed Manufacturing Tech IV*. American Feed Industry Associations, Inc, Arlington.
- Aslamyeh, S. dan M. Y. Karim. 2012. Uji organoleptik, fisik, dan kimiawi pakan buatan untuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus sp.*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11 (2) : 124 – 131.
- Audies. 2015. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus*. L) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas. Padang.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Riau Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Bartholomew, D. P., R. E. Paul dan K. G. Rohrbach. 2003. *Pineapple: Botany, Production, and Uses*. CAB international, 13-33.
- Daud, M., Zahrul., Fuadi dan Azwis. 2013. Uji Sifat Fisik dan Daya Simpan Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Buah Kakao. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(1): 18-23.
- Direktorat Jendral Peternakan. 2012. *Buku Statistik Peternakan*. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Farhana, Z. F., Kamarudin, H., Rahmat, H. dan Bakri, A.M.M. 2015. The Relationship Between Water Absorption and Porosity for Geopolymer Paste. *Material Science Forum*. 803: 166-172.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan Klobot Jagung sebagai Substitusi Sumber Serat Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit untuk Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Ginting, S. P. R., Krisnan dan A. Tarigan. 2005. *Substitusi Hijauan dengan Limbah Nanas dalam Pakan Komplit*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. 12-13 September 2005.
- Handajani, H. 2011. Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi pada Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak. *Jurnal Teknik Industri*, 12 (2): 177-181.
- Hassen, A., N. F. N. G. Tetham, W. A., and Vanniekrek. 2007. Influence of Season / Year and Species on Chemmecal Chomposition an Invitro Digestibility of Five *Indigofera* Accesions. *Journal Animal Feed Science Tchanol*, 136: 312-322.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. *Prosiding Jurnal Litbang Pertanian*, Halaman: 124-130.
- Hermawan, R. Sutisna dan Muhtarudin. 2015. Kualitas Fisik, Kadar Air, dan Sebaran Jamur pada Wafer Limbah Pertanian dengan Lama Simpan Berbeda. Faculty of Agriculture Lampung University Soemantri Bojonegoro No 1 Gedung Meneng Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Terpadu*, 3(2): 55-60, Mei 2015.
- Islami, R. Z., S. Nurjannah., I. Susilawati., H. K. Mustafa dan A. Rochana. 2018. Kualitas Fisik Wafer Turiang Padi yang Dicampur dengan Rumput Lapang. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2): 126-130.
- Jayusmar. 2000. *Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa Untuk Ternak Ruminansia*. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Jayusmar, E. Trisyulianti dan J. Jachja. 2002. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa Untuk Ternak Ruminansia. *Med. Pet.* 24: 76-80.
- Johanson, J. R. 1994. The Realities of Bulk Solid Properties Testing. *Bulk Solid Handling*, 14(1):129-134.
- Jumiyanto, M. I. R., I. Susilawati dan H. Supratman. 2013. Ketahanan dan Kepadatan Pellet Hiajukan Rumput Raja (*Pennisetum purpuphoides*) dengan Penambahan Berbagai Dosis Bahan Pakan Sumber Karbohidrat. *Jurnal Universitas Padjajaran*, 1-3.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Kurtanto, T. 2008. *Reaksi Maillard pada Produk Pangan*. IPB. Bogor.
- Latitya, D. 2004. *Pemanfaatan Serbuk Kelapa Sawit Ransum Komplit Domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Lehninger. 1982. *Dasar-dasar Biokimia*. Jilid 1. Penerjemah Suhartomo, MT, Erlangga. Jakarta.
- Malini, F. 2018. Kualitas Fisik Wafer Berbahan Tepung Kulit Nanas sebagai Substitusi Rumput Lapangan dalam Formulasi Ransum Ternak Sapi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Menlay, D. 2000. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. 3 Edition. Published by woodhead Publishing LTD. Abington Hall, Cambridge.
- Masari, R. 2004. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Wafer Ransum Komplit Pakan Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Miftahudin, L dan F. F. 2015. Pengaruh Masa Simpan Terhadap Kualitas Fisik dan Kadar Air pada Wafer Limbah Pertanian Berbasis Wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3). 121-126.
- Morton, J. 1987. *Pineapple*. P. 18-28. In: fruits of warm climats. Miami. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/pineapple.html>.
- Narulita, K. 2008. Kajian Sifat-sifat Fungsional Isolat Protein Kacang Hijau Varietas Sriti, Pasar dan Camar. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Nasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Betuk Pellet. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noviagama, V.R. 2002. Penggunaan Tepung Gaplek Sebagai Bahan Perekat Alternatif dalam pembuatan Wafer Ransum Komplit. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhayati. 2013. Penampilan Ayam Pedaging yang Mengonsumsi Pakan Mengandung Kulit Nanas disuplementasi dengan Yoghurt. *Agripet*, 13(02): 15-20.
- Nurhidayah, A. S. 2005. Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Nursita. 2005. Sifat Fisik dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit untuk Domba Menggunakan Kulit Singkong. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nuwa., Prihanika. 2018. Tepung Tapioka Sebagai Perekat dalam Pembuatan Arang Briket. [http:// jurnal.umpalangkaraya.ac.id/ejurnal/pgbmu.n](http://jurnal.umpalangkaraya.ac.id/ejurnal/pgbmu.n). diakses tanggal 20 November 2019.
- Patrick, H and Sehaible, P. J. 1980. *Poultry Feed and Nutrtnion*. 2nd. Avi Pub. Co. Inc. Westport, Conneticut.
- Pratama, T., F Fathul., dan Mahtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2): 92-97, Mei 2015
- Prihatman dan Kemal. 2000. *Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan*. BAPPENAS. Jakarta.
- Pujaningsih, R. I. 2006. *Pengelolaan Bijian pada Industri Makanan Ternak*. Alif Press, Semarang.
- Pujaningsih, R. I., Bambang W. H. EP., Sri M., Baginda I. MT dan Cahya S. U. 2013. Kajian Level Kadar Air dan Ukuran Partikel Bahan Pakan terhadap Penampilan Fisik Wafer. *Jurnal Agripet*, 13(1): 16-21.
- Rahmawati, I. 2008. Penentuan Lama Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ramadani, D. 2020. Sifat Fisik Berbahan Wafer Silase Limbah Sayur Kol yang Disimpan dengan Jenis Kemasan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Retnani, Y., W. Widiarti., I. Amiroh., L. Herawati dan K. Satoto., 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu Untuk Sapi Pedet. *Prosiding Media Peternakan*. Bogor.
- Safari AR., Hermayati., Saligheder., dan Barimavandi. 2014. Yield and Quality (Zae mays L) Cultivar Single Cross 704 in Response to Nitrogen Fertilization and Plant Density. *J. Biosci*, 4 (10): 146-153.
- Seleh, A. 2013. Efisiensi konsentrasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung (*Zea mays J .*). *J. Teknosains* 7, 78–89.
- Samsudin. A. M. dan Khoirudin. 2009. *Ekstraksi Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis (Gracinia Mangostana)*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Srait, J., K. Simanuhuruk dan R. Hutasoit. 2008. Potensi *Indigofera* Sebagai Pakan Kambing: Produksi, Nilai Nutrisi dan Palatabilitas. *Pastura*, 1: 56-60.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sihombing, D. T. H. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Gajah Mada Universitas Pers. Bulaksumur. Yogyakarta.
- Solihin. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air, Kualitas Fisik, dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayur dan Umbi-umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2): 48-54.
- Sakria, H. A. dan R. Krisnan. 2009. Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia. *IPB Press*. Bogor.
- Sunarjono, H. 2006. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebaran Swadaya. Jakarta.
- Sutardi, T. 1997. *Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-ilmu Nutrisi Ternak*. Makalah Orasi Ilmiah Sebagai Guru Besar Tetap Ilmu Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syananta, F. S. 2009. Uji Fisik Wafer Limbah Sayuran Pasar dan Palatabilitasnya Pada Ternak Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarief, R dan H. Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tarigan, A. 2009. *Productivity and Utilization of Indigofera. as Goats Feed Obtained From Different Interval and Intensity of Cuting*. Thesis. Bogor Agrecultural University. Indonesia.
- Tarigan, A. L., Abdulah, S. P. Ginting dan I. G Permana. 2010. *Produksi dan Komposisi Serta Kecernaan In-vitro Indigofera SP pada Interval dan Tinggi Pemotongan Berbeda*. Lokal Penelitian Kambing Potong. Sungai Putih. 15: 188-195.
- Tisyulianti, E. 1998. *Pembuatan Wafer Rumput Gajah Untuk Pakan Ruminansia Besar*. Seminar Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tisyulianti, E., Jacja dan Jayusmar. 2001. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Media Peternakan*, 24 (3): 76-81.
- Tisyulanti, E., Suryahadi dan Rakhma. 2003. *Pegaruh Penggunaan Molasses dan Tepung Gapelek Sebagai Bahan Perekat terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit*. Media Peternakan. 26-40.
- Uomo R., Subur P. S. B., Ali A., Cuk T.N. 2008. *Buku Ajar Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.



- Wijana, S., Kumalaningsih A., Setyowati, U., Efendi. dan Hidayat, N. 1991. *Optimalisasi Penambahan Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi*. ARMP (Deptan). Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno, F. G dan S. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan Gizi. Edisi Kedua*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan ke_11. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah, M. A., K. Abdullah., dan A. M. Syarif. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Wulandari, E., Sudrajat, F. P., Sihombing., Sukarminah, E. Sunyoto, M. 2019. Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Lokal Bandung. Homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/jcena>. Vol. 7 No. 1:14-19.
- Yuliana, S. 2008. *Uji Kualitas Fisik Ransum Komplit dalam Bentuk Wafer Berbahan Baku Jerami Padi pada Produk Fermentasi Trichoderma Viride*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Zuhran, C. F. 2006. *Flavor (Cita Rasa)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Lampiran 1. Analisis Skor Aroma

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	2,92	3,09	3,21	9,22	3,07	0,15
	2	2,95	3,01	3,20	9,16	3,05	0,13
	3	2,90	3,02	3,21	9,13	3,04	0,16
	TOTAL	8,77	9,12	9,62	27,51		
	RATAAN	2,92	3,04	3,21		3,06	0,14
	Stdev	0,03	0,04	0,01		0,02	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	2,97	3,30	3,12	9,39	3,13	0,16
	2	2,93	3,26	3,14	9,32	3,11	0,17
	3	2,91	3,25	3,12	9,28	3,09	0,17
	TOTAL	8,81	9,81	9,37	27,99		
	RATAAN	2,94	3,27	3,12		3,11	0,17
	Stdev	0,03	0,03	0,01		0,02	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	2,88	3,19	3,01	9,08	3,03	0,15
	2	2,87	3,25	3,03	9,15	3,05	0,19
	3	2,85	3,23	2,99	9,07	3,02	0,19
	TOTAL	8,61	9,67	9,03	27,30		
	RATAAN	2,87	3,22	3,01		3,03	0,18
	Stdev	0,02	0,03	0,02		0,02	
	TOTAL	26,19	28,59	28,02	82,79		
	RATAAN	2,91	3,18	3,11		3,07	
	Stdev	0,04	0,11	0,09			

$$= \frac{CT^2}{a.b.r}$$

$$= \frac{(82,79^2)}{3.3.3}$$

$$= 253,86$$

$$= \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (2,92^2 + 3,09^2 + \dots + 2,99^2) - 253,86$$

$$= 0,52$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{(8,77^2 + 9,12^2 + \dots + 9,67^2 + 9,03^2)}{3} - 253,86 \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(27,51^2 + 27,99^2 + 27,30^2)}{9} - 253,86 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(26,19^2 + 28,59^2 + 28,02^2)}{9} - 253,86 \\ &= 0,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,51 - 0,03 - 0,35 \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,52 - 0,51 \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,03}{2} = 0,015$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,35}{2} = 0,18$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{0,13}{4} = 0,03$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,01}{18} = 0,0005$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,015}{0,0005} = 30$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,18}{0,0005} = 360$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,03}{0,0005} = 60$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	0,03	0,015	30**	3,55	6,01
B	2	0,35	0,18	360**	3,55	6,01
AB	4	0,13	0,03	60**	2,93	4,58
Galat	18	0,01	0,0005			
Total	26	0,52				

F_{hitung} A > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} AB > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

Faktor A

S_y AB

$$= \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0005}{3}}$$

$$= 0,015$$

Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

a. Interaksi Faktor A0 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

A0B0	A0B1	A0B2
2,92	3,04	3,21

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0 VS A0B1	0,12	0,05	0,06	**
A0B0 VS A0B2	0,28	0,05	0,07	**
A0B1 VS A0B2	0,17	0,05	0,06	**

Superskrip :

A0B0	A0B1	A0B2
A	b	c



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Interaksi Faktor A1 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

A1B0	A1B2	A1B1
2,94	3,12	3,27

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0 VS A1B2	0,19	0,05	0,06	**
A1B0 VS A1B1	0,33	0,05	0,07	**
A1B2 VS A1B1	0,14	0,05	0,06	**

Superskrip :

A1B0	A1B2	A1B1
A	b	c

c. Interaksi Faktor A2 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A2B2	A2B1
2,87	3,01	3,22

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A2B2	0,14	0,05	0,06	**
A2B0 VS A2B1	0,35	0,05	0,07	**
A2B2 VS A2B1	0,21	0,05	0,06	**

Superskrip :

A2B0	A2B2	A2B1
A	b	c



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Interaksi Faktor B Terhadap Faktor A

a. Interaksi Faktor B0 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

B0A2	B0A0	B0A1
2,87	2,92	2,94

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B0A2 VS B0A0	0,06	0,05	0,06	*
B0A2 VS B0A1	0,07	0,05	0,07	*
B0A0 VS B0A1	0,01	0,05	0,06	ns

Superskrip:

B0A2	B0A0	B0A1
A	B	B

b. Interaksi Faktor B1 terhadap Faktor A

B1A0	B1A1	B1A2
3,04	3,27	3,22

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

B1A0	B1A2	B1A1
3,04	3,22	3,27

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1A0 VS B1A2	0,18	0,05	0,06	**
B1A0 VS B1A1	0,23	0,05	0,07	**
B1A2 VS B1A1	0,05	0,05	0,06	ns

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Superskrip:

B1A0	B1A2	B1A1
A	B	B

c. Interaksi Faktor B2 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,05	4,07	0,06
3	3,12	0,05	4,25	0,07

Urutan dari kecil-besar

B1A0	B1A2	B1A1
3,04	3,22	3,27

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1A0 VS B1A2	0,18	0,05	0,06	**
B1A0 VS B1A1	0,23	0,05	0,07	**
B1A2 VS B1A1	0,05	0,05	0,06	ns

Superskrip:

B1A0	B1A2	B1A1
A	B	B



Lampiran 2. Analisis Skor Warna

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	2,68	2,94	2,95	8,57	2,86	0,16
	2	2,67	2,96	2,91	8,54	2,85	0,15
	3	2,70	2,94	2,88	8,52	2,84	0,12
	TOTAL	8,05	8,83	8,74	25,62		
	RATAAN	2,68	2,94	2,91		2,85	0,14
	Stdev	0,02	0,01	0,03		0,01	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	3,05	3,26	3,19	9,49	3,16	0,11
	2	3,06	3,22	3,18	9,46	3,15	0,08
	3	3,06	3,21	3,20	9,47	3,16	0,09
	TOTAL	9,17	9,69	9,57	28,43		
	RATAAN	3,06	3,23	3,19		3,16	0,09
	Stdev	0,01	0,03	0,01		0,01	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	2,78	2,91	2,91	8,60	2,87	0,07
	2	2,78	2,90	2,97	8,64	2,88	0,10
	3	2,76	2,92	2,98	8,66	2,89	0,12
	TOTAL	8,31	8,72	8,86	25,89		
	RATAAN	2,77	2,91	2,95		2,88	0,10
	Stdev	0,01	0,01	0,04		0,01	
	TOTAL	25,52	27,24	27,18	79,94		
	RATAAN	2,84	3,03	3,02		2,96	
	Stdev	0,17	0,15	0,13			

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{GT^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(79,94^2)}{3.3.3} \\
 &= 236,65 \\
 JT &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (2,68^2 + 2,94^2 + \dots + 2,98^2) - 236,65 \\
 &= 0,77
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{(8,05^2 + 8,83^2 + \dots + 8,72^2 + 8,86^2)}{3} - 236,65 \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(25,62^2 + 28,43^2 + 25,89^2)}{9} - 236,65 \\ &= 0,53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(25,52^2 + 27,24^2 + 27,18^2)}{9} - 236,65 \\ &= 0,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,76 - 0,53 - 0,21 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,77 - 0,76 \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,53}{2} = 0,27$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,21}{2} = 0,11$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{0,02}{4} = 0,005$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,01}{18} = 0,0005$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,27}{0,0005} = 540$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,11}{0,0005} = 220$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,005}{0,0005} = 10$$



Tabel sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	0,53	0,27	540**	3,55	6,01
B	2	0,21	0,11	220**	3,55	6,01
AB	4	0,02	0,005	10**	2,93	4,58
Galat	18	0,01	0,0005			
Total	26	0,77				

F_{hitung} A > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} AB > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

Faktor A

$$\begin{aligned}
 S_{AB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0005}{3}} \\
 &= 0,012
 \end{aligned}$$

Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

a. Interaksi Faktor A0 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

A0B0	A0B2	A0B1
2,68	2,91	2,94

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0 VS A0B2	0,23	0,04	0,05	**
A0B0 VS A0B1	0,26	0,04	0,05	**
A0B2 VS A0B1	0,03	0,04	0,05	ns

Superskrip:

A0B0	A0B2	A0B1
A	b	b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Interaksi Faktor A1 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

A1B0	A1B2	A1B1
3,06	3,19	3,23

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0 VS A1B2	0,136	0,037	0,050	**
A1B0 VS A1B1	0,174	0,039	0,053	**
A1B2 VS A1B1	0,038	0,037	0,050	*

Superskrip:

A1B0	A1B2	A1B1
a	B	c

c. Interaksi Faktor A2 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A2B1	A2B2
2,77	2,91	2,95

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A2B1	0,14	0,04	0,05	**
A2B0 VS A2B2	0,18	0,04	0,05	**
A2B1 VS A2B2	0,05	0,04	0,05	*

Superskrip:

A2B0	A2B1	A2B2
a	B	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Interaksi Faktor B Terhadap Faktor A

a. Interaksi Faktor B0 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

B0A0	B0A2	B0A1
2,68	2,77	3,06

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B0A0 VS B0A2	0,09	0,04	0,05	**
B0A0 VS B0A1	0,37	0,04	0,05	**
B0A2 VS B0A1	0,29	0,04	0,05	**

Superskrip:

B0A0	B0A2	B0A1
A	B	C

b. Interaksi Faktor B1 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

B1A2	B1A0	B1A1
2,91	2,94	3,23

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B1A2 VS B1A0	0,038	0,037	0,050	*
B1A2 VS B1A1	0,322	0,039	0,053	**
B1A0 VS B1A1	0,285	0,037	0,050	**

Superskrip:

B1A2	B1A0	B1A1
A	B	C



c. Interaksi Faktor B2 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,04	4,07	0,05
3	3,12	0,04	4,25	0,05

Urutan dari kecil-besar

B2A0	B2A2	B2A1
2,91	2,95	3,19

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B2A0 VS B2A2	0,041	0,037	0,050	*
B2A0 VS B2A1	0,277	0,039	0,053	**
B2A2 VS B2A1	0,237	0,037	0,050	**

Superskrip:

B2A0	B2A2	B2A1
A	B	C

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 3. Analisis Skor Tekstur

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	3,15	3,25	3,23	9,63	3,21	0,05
	2	3,14	3,20	3,23	9,56	3,19	0,05
	3	3,16	3,19	3,22	9,57	3,19	0,03
	TOTAL	9,45	9,64	9,68	28,76		
	RATAAN	3,15	3,21	3,23		3,20	0,04
	Stdev	0,01	0,04	0,00		0,01	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	3,06	3,32	3,24	9,61	3,20	0,14
	2	3,01	3,37	3,15	9,54	3,18	0,18
	3	3,06	3,34	3,23	9,64	3,21	0,14
	TOTAL	9,13	10,04	9,62	28,79		
	RATAAN	3,04	3,35	3,21		3,20	0,15
	Stdev	0,03	0,03	0,05		0,02	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	2,97	3,31	3,11	9,39	3,13	0,17
	2	2,98	3,34	3,17	9,49	3,16	0,18
	3	2,97	3,31	3,16	9,44	3,15	0,17
	TOTAL	8,92	9,96	9,45	28,32		
	RATAAN	2,97	3,32	3,15		3,15	0,17
	Stdev	0,01	0,02	0,03		0,02	
	TOTAL	27,49	29,63	28,74	85,86		
	RATAAN	3,05	3,29	3,19		3,18	
	Stdev	0,08	0,07	0,05			

$$FK = \frac{GT^2}{a.b.r}$$

$$= \frac{(85,86^2)}{3.3.3}$$

$$= 273,05$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (3,15^2 + 3,25^2 + \dots + 3,16^2) - 273,05$$

$$= 0,36$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{9,45^2 + 9,64^2 + \dots + 9,96^2 + 9,45^2}{3} - 273,05 \\ &= 0,34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(28,76^2 + 28,79^2 + 28,32^2)}{9} - 273,05 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(27,49^2 + 29,63^2 + 28,74^2)}{9} - 273,05 \\ &= 0,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,34 - 0,02 - 0,26 \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,36 - 0,34 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,02}{2} = 0,01$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,26}{2} = 0,13$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{0,07}{4} = 0,0175$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,02}{18} = 0,001$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,01}{0,001} = 10$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,13}{0,001} = 130$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,02}{0,001} = 17,5$$

Table sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	0,02	0,01	10**	3,55	6,01
B	2	0,26	0,13	130**	3,55	6,01
AB	4	0,07	0,0175	17,5**	2,93	4,58
Galat	18	0,02	0,001			
Total	26	0,36				

F_{hitung} A > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} AB > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

Faktor A

$$\begin{aligned}
 S_{AB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,001}{3}} \\
 &= 0,019
 \end{aligned}$$

Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

a. Interaksi Faktor A0 terhadap Faktor B

A0B0	A0B1	A0B2
3,15	3,21	3,23

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A0B0	A0B1	A0B2
3,15	3,21	3,23

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0 VS A0B1	0,06	0,05	0,06	*
A0B0 VS A0B2	0,08	0,05	0,07	**
A0B1 VS A0B2	0,01	0,05	0,06	Ns

Spesifikasi:

A0B0	A0B1	A0B2
A	b	b

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



b. Interaksi Faktor A1 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A1B0	A1B2	A1B1
3,04	3,21	3,35

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0 VS A1B2	0,16	0,05	0,06	**
A1B0 VS A1B1	0,30	0,05	0,07	**
A1B2 VS A1B1	0,14	0,05	0,06	**

Superskrip:

A1B0	A1B2	A1B1
A	b	c

c. Interaksi Faktor A2 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A2B2	A2B1
2,97	3,15	3,32

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A2B2	0,18	0,05	0,06	**
A2B0 VS A2B1	0,35	0,05	0,07	**
A2B2 VS A2B1	0,17	0,05	0,06	**

Superskrip:

A2B0	A2B2	A2B1
A	b	c

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Interaksi Faktor B Terhadap Faktor A

a. Interaksi Faktor B0 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A1B0	A0B0
2,97	3,04	3,15

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A1B0	0,07	0,05	0,06	**
A2B0 VS A0B0	0,18	0,05	0,07	**
A1B0 VS A0B0	0,11	0,05	0,06	**

Superskrip:

B0A2	B0A1	B0A0
A	B	C

b. Interaksi Faktor B1 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A0B1	A2B1	A1B1
3,21	3,32	3,35

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B1 VS A2B1	0,11	0,05	0,06	*
A0B1 VS A1B1	0,13	0,05	0,07	**
B1A2 VS A1B1	0,03	0,05	0,06	ns

Superskrip:

A0B1	A2B1	A1B1
A	B	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



c. Interaksi Faktor B2 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B2	A1B2	A0B2
3,15	3,21	3,23

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2 VS A1B2	0,06	0,05	0,06	*
A2B2 VS A0B2	0,08	0,05	0,07	**
A1B2 VS A0B2	0,02	0,05	0,06	ns

Superskrip:

A2B2	A1B2	A0B2
A	B	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Analisis Daya Serap Air (%)

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	241,00	219,00	233,00	693,00	231,00	11,14
	2	223,00	225,00	191,00	639,00	213,00	19,08
	3	210,00	253,00	186,00	649,00	216,33	33,95
	TOTAL	674,00	697,00	610,00	1981,00		
	RATAAN	224,67	232,33	203,33		220,11	15,03
	Stdev	15,57	18,15	25,81		9,58	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	190,00	183,00	250,00	623,00	207,67	36,83
	2	229,00	184,00	174,00	587,00	195,67	29,30
	3	190,00	205,00	196,00	591,00	197,00	7,55
	TOTAL	609,00	572,00	620,00	1801,00		
	RATAAN	203,00	190,67	206,67		200,11	8,38
	Stdev	22,52	12,42	39,11		6,58	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	300,00	315,00	217,00	832,00	277,33	52,79
	2	280,00	375,00	212,00	867,00	289,00	81,87
	3	206,00	250,00	240,00	696,00	232,00	23,07
	TOTAL	786,00	940,00	669,00	2395,00		
	RATAAN	262,00	313,33	223,00		266,11	45,31
	Stdev	49,52	62,52	14,93		30,11	
	TOTAL	2069,00	2209,00	1899,00	6177,00		
	RATAAN	229,89	245,44	211,00		228,78	
	Stdev	38,32	63,37	26,22			

$$FK = \frac{GT^2}{a.b.r}$$

$$= \frac{(6177^2)}{3.3.3}$$

$$= 1413160,33$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (241^2 + 219^2 + \dots + 240^2) - 1413160,33$$

$$= 54732,62$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{674^2 + 697^2 + \dots + 940^2 + 669^2}{3} - 1413160,33 \\ &= 34708,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(1981^2 + 1801^2 + 2395^2)}{9} - 1413160,33 \\ &= 20616,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(2069^2 + 2209^2 + 1899^2)}{9} - 1413160,33 \\ &= 5355,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 34708,67 - 20616,00 - 5355,56 \\ &= 8737,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 54732,62 - 34708,67 \\ &= 20024,00 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dba} = \frac{20616,00}{2} = 10308,00$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{5355,56}{2} = 2677,78$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{8737,11}{4} = 2184,28$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{20024,00}{18} = 1112,44$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{10308,00}{1112,44} = 9,27$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{2677,78}{1112,44} = 2,41$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{2184,28}{1112,44} = 1,96$$



Table sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	20616,00	10308,00	9,27**	3,55	6,01
B	2	5355,56	2677,78	2,41ns	3,55	6,01
AB	4	8737,11	2184,28	1,96ns	2,93	4,58
Galat	18	20024,00	1112,44			
Total	26	54732,67				

F_{hitung} A > F_{tabel} 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B < F_{tabel} 5% dan 1% tidak berbeda nyata (non signifikan/ns)

F_{hitung} AB < F_{tabel} 5% dan 1% tidak berbeda nyata (non signifikan/ns)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

$$\begin{aligned}
 S_{yA} &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{112,44}{3.3}} \\
 &= 11,12
 \end{aligned}$$

A0	A1	A2
220,11	200,11	266,11

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	33,02	4,07	45,25
3	3,12	34,69	4,25	47,25

Urutan dari kecil-besar

PERLAKUAN	A1	A0	A2
GALAT	200,11	220,11	266,11

Pengujian nilai tengah

PERLAKUAN	SELISIH	LSR 5%	LSR 1%	KET
A1 VS A0	20,00	33,02	45,25	Ns
A1 VS A2	66,00	34,69	47,25	**
A0 VS A2	46,00	33,02	45,25	**

Superskrip:

A1	A0	A2
a	a	b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Kadar air

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	38,00	48,00	52,00	138,00	46,00	7,21
	2	42,50	45,00	54,00	141,50	47,17	6,05
	3	47,50	49,00	51,50	148,00	49,33	2,02
	TOTAL	128,00	142,00	157,50	427,50		
	RATAAN	42,67	47,33	52,50		47,50	4,92
	Stdev	4,75	2,08	1,32		1,69	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	40,00	44,50	45,50	130,00	43,33	2,93
	2	39,00	41,50	44,50	125,00	41,67	2,75
	3	38,00	40,00	43,00	121,00	40,33	2,52
	TOTAL	117,00	126,00	133,00	376,00		
	RATAAN	39,00	42,00	44,33		41,78	2,67
	Stdev	1,00	2,29	1,26		1,50	
FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	46,00	47,00	38,00	131,00	43,67	4,93
	2	48,00	39,00	41,00	128,00	42,67	4,73
	3	41,50	37,00	39,00	117,50	39,17	2,25
	TOTAL	135,50	123,00	118,00	376,50		
	RATAAN	45,17	41,00	39,33		41,83	3,00
	Stdev	3,33	5,29	1,53		2,36	
	TOTAL	380,50	391,00	408,50	1180,00		
	RATAAN	42,28	43,44	45,39		43,70	
	Stdev	3,99	4,25	5,88			

$$F = \frac{CT^2}{a.b.r}$$

$$= \frac{(1180,00^2)}{3.3.3}$$

$$= 51570,37$$

$$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (38^2 + 48^2 + \dots + 39^2) - 51570,37$$

$$= 592,63$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{128^2 + 142^2 + \dots + 123^2 + 118^2}{3} - 51570,37 \\ &= 436,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(427,50^2 + 376^2 + 376,50^2)}{9} - 51570,37 \\ &= 194,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(385,50^2 + 319^2 + 408,50^2)}{9} - 51570,37 \\ &= 44,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 436,80 - 194,57 - 44,46 \\ &= 197,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 592,63 - 436,80 \\ &= 155,83 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{194,57}{2} = 97,29$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{44,46}{2} = 22,23$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{197,76}{4} = 49,44$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{155,83}{18} = 8,66$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{97,29}{8,66} = 11,24$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{22,23}{8,66} = 2,57$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{49,44}{8,66} = 5,71$$



Tabel sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	194,57	97,29	11,24 **	3,55	6,01
B	2	44,46	22,23	2,57 ns	3,55	6,01
AB	4	197,76	49,44	5,71 **	2,93	4,58
Galat	18	155,83	8,66			
Total	26	592,63				

F_{hitung} A > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B < F tabel 5% dan 1% tidak berbeda nyata (non signifikan/ns)

F_{hitung} AB > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

Faktor A

$$\begin{aligned}
 S_{AB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{8,66}{3}} \\
 &= 1,70
 \end{aligned}$$

Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

a. Interaksi Faktor A0 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A0B0	A0B1	A0B2
42,67	47,33	52,50

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0 VS A0B1	4,67	5,05	6,91	ns
A0B0 VS A0B2	9,83	5,30	7,22	**
A0B1 VS A0B2	5,17	5,05	6,91	*

Superskrip:

A0B0	A0B1	A0B2
a	A	b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Interaksi Faktor A1 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A1B0	A1B1	A1B2
39,00	42,00	44,33

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0 VS A1B1	3,00	5,05	6,91	ns
A1B0 VS A1B2	5,33	5,30	7,22	*
A1B1 VS A1B2	2,33	5,05	6,91	ns

Superskrip:

A1B0	A1B1	A1B2
a	A	ab

c. Interaksi Faktor A2 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A2B2	A2B1	A2B0
39,33	41,00	45,17

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2 VS A2B1	1,67	5,05	6,91	ns
A2B2 VS A2B0	5,83	5,30	7,22	*
A2B1 VS A2B0	4,17	5,05	6,91	ns

Superskrip:

A2B2	A2B1	A2B0
a	Ab	b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Interaksi Faktor B Terhadap Faktor A

a. Interaksi Faktor B0 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A1B0	A0B0	A2B0
39,00	42,67	45,17

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B0 VS A0B0	3,67	5,05	6,91	ns
A1B0 VS A2B0	6,17	5,30	7,22	*
A0B0 VS A2B0	2,50	5,05	6,91	ns

Superskrip:

A1B0	A0B0	A2B0
A	AB	B

b. Interaksi Faktor B1 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A2B1	A1B1	A0B1
41,00	42,00	47,33

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B1 VS A1B1	1,00	5,05	6,91	ns
A2B1 VS A0B1	6,33	5,30	7,22	*
A1B1 VS A0B1	5,33	5,05	6,91	*

Superskrip:

A2B1	A1B1	A0B1
A	A	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



c. Interaksi Faktor B2 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	5,05	4,07	6,91
3	3,12	5,30	4,25	7,22

Urutan dari kecil-besar

A2B2	A1B2	A0B2
39,33	44,33	52,50

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2 VS A1B2	5,00	5,05	6,91	ns
A2B2 VS A0B2	13,17	5,30	7,22	**
A1B2 VS A0B2	8,17	5,05	6,91	**

Superskrip:

A2B2	A1B2	A0B2
A	A	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 6. Kerapatan.

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A0	1	0,31	0,41	0,37	1,09	0,36	0,05
	2	0,31	0,37	0,4	1,08	0,36	0,05
	3	0,37	0,38	0,39	1,14	0,38	0,01
	TOTAL	0,99	1,16	1,16	3,31		
	RATAAN	0,33	0,39	0,39		0,37	0,03
	Stdev	0,03	0,02	0,02		0,01	

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A1	1	0,39	0,4	0,34	1,13	0,38	0,03
	2	0,37	0,42	0,32	1,11	0,37	0,05
	3	0,38	0,37	0,33	1,08	0,36	0,03
	TOTAL	1,14	1,19	0,99	3,32		
	RATAAN	0,38	0,40	0,33		0,37	0,03
	Stdev	0,01	0,03	0,01		0,01	

FAKTOR	ULANGAN	FAKTOR B			TOTAL	RATAAN	Stdev
		B0	BI	B2			
A2	1	0,24	0,26	0,43	0,93	0,31	0,10
	2	0,24	0,25	0,31	0,80	0,27	0,04
	3	0,31	0,30	0,30	0,91	0,30	0,01
	TOTAL	0,79	0,81	1,04	2,64		
	RATAAN	0,26	0,27	0,35		0,29	0,05
	Stdev	0,04	0,03	0,07		0,02	
	TOTAL	2,92	3,16	3,19	9,27		
	RATAAN	0,32	0,35	0,35		0,34	
	Stdev	0,06	0,06	0,05			

$$F = \frac{GT^2}{a.b.r}$$

$$= \frac{(9,27^2)}{3.3.3}$$

$$= 3,18$$

$$J_{KT} = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (0,31^2 + 0,41^2 + \dots + 0,30^2) - 3,18$$

$$= 0,08$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{0,99^2 + 1,16^2 + \dots + 0,81^2 + 1,04^2}{3} - 3,18 \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum Y_i^2}{B \cdot r} - FK \\ &= \frac{(3,31^2 + 3,32^2 + 2,64^2)}{9} - 3,18 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum Y_i^2}{a \cdot r} - FK \\ &= \frac{(2,92^2 + 3,16^2 + 3,19^2)}{9} - 3,18 \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,06 - 0,03 - 0,005 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,08 - 0,06 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,03}{2} = 0,015$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,005}{2} = 0,0025$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{DbAB} = \frac{0,02}{4} = 0,005$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,02}{18} = 0,001$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,015}{0,001} = 15$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,0025}{0,001} = 2,5$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,005}{0,001} = 5$$



Tabel sidik ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
A	2	0,03	0,015	15 **	3,55	6,01
B	2	0,005	0,0025	2,5 ns	3,55	6,01
AB	4	0,02	0,005	5 **	2,93	4,58
Galat	18	0,02	0,001			
Total	26	0,08				

F_{hitung} A > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

F_{hitung} B < F tabel 5% dan 1% tidak berbeda nyata (non signifikan/ns)

F_{hitung} AB > F tabel 5% dan 1% berbeda sangat nyata (**)

Uji DMRT untuk mengetahui perbedaan antara rata-rata.

Faktor A

$$\begin{aligned}
 S_{yAB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,001}{3}} \\
 &= 0,019
 \end{aligned}$$

Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

a. Interaksi Faktor A0 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Ukutan dari kecil-besar

A0B0	A0B1	A0B2
0,33	0,39	0,39

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A0B0 VS A0B1	0,06	0,06	0,08	ns
A0B0 VS A0B2	0,06	0,06	0,08	ns
A0B1 VS A0B2	0,00	0,06	0,08	ns

Superskrip:

A0B0	A0B1	A0B2
A	a	a

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Interaksi Faktor A1 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A1B2	A1B0	A1B1
0,33	0,38	0,40

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B2 VS A1B0	0,05	0,06	0,08	ns
A1B2 VS A1B1	0,07	0,06	0,08	*
A1B0 VS A1B1	0,02	0,06	0,08	ns

Superskrip:

A1B2	A1B0	A1B1
A	a	ab

c. Interaksi Faktor A2 terhadap Faktor B

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A2B1	A2B2
0,26	0,27	0,35

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A2B1	0,01	0,06	0,08	ns
A2B0 VS A2B2	0,08	0,06	0,08	*
A2B1 VS A2B2	0,08	0,06	0,08	*

Superskrip:

A2B0	A2B1	A2B2
A	a	b

2. Interaksi Faktor B Terhadap Faktor A

a. Interaksi Faktor B0 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B0	A0B0	A1B0
0,26	0,33	0,38

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B0 VS A0B0	0,07	0,06	0,08	*
A2B0 VS A1B0	0,12	0,06	0,08	**
A0B0 VS A1B0	0,05	0,06	0,08	ns

Superskrip:

A2B0	A0B0	A1B0
A	B	B

b. Interaksi Faktor B1 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A2B1	A0B1	A1B1
0,27	0,39	0,40

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B1 VS A0B1	0,12	0,06	0,08	**
A2B1 VS A1B1	0,13	0,06	0,08	**
A0B1 VS A1B1	0,01	0,06	0,08	ns

Superskrip:

A2B1	A0B1	A1B1
A	B	B

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



c. Interaksi Faktor B2 terhadap Faktor A

Jarak nyata terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,06	4,07	0,08
3	3,12	0,06	4,25	0,08

Urutan dari kecil-besar

A1B2	A2B2	A0B2
0,33	0,35	0,39

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B2 VS A2B2	0,02	0,06	0,08	ns
A1B2 VS A0B2	0,06	0,06	0,08	ns
A2B2 VS A0B2	0,04	0,06	0,08	ns

Superskrip:

A1B2	A2B2	A0B2
A	A	A

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

1. Alat Pembuatan Wafer

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



a. Mesin grinder



b. Mesin wafer



c. Timbangan Analitik



d. Timbangan duduk



e. Baskom



f. Nampan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2. Bahan Pembuatan Wafer

© Ha



a. Limbah Kulit Nanas



c. Tepung Kulit Nanas



e. Tepung Tapioka



b. Tepung *Indigofera*



d. Air



f. Molasses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

3.1. Proses Pembuatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



a. Pengadukan bahan



b. Pengepresan



c. Pengukuran wafer



d. penimbangan sampel wafer



e. Pengopenan Sampel Wafer



f. Uji panelis



g. Wafer